

# Schaltvorrichtung für ein Zahnradwechselgetriebe eines Kraftfahrzeuges

**Patent number:** DE4443523

**Publication date:** 1996-05-02

**Inventor:** NIED HARTMUT DIPL ING (DE); ALBER HEINZ (DE);  
NEBEL FRIEDHELM DIPL ING (DE)

**Applicant:** DAIMLER BENZ AG (DE)

**Classification:**

- international: F16H63/10; F16H63/20; F16H63/32; F16H63/38

- european: F16H63/20

**Application number:** DE19944443523 19941207

**Priority number(s):** DE19944443523 19941207

**Also published as:**



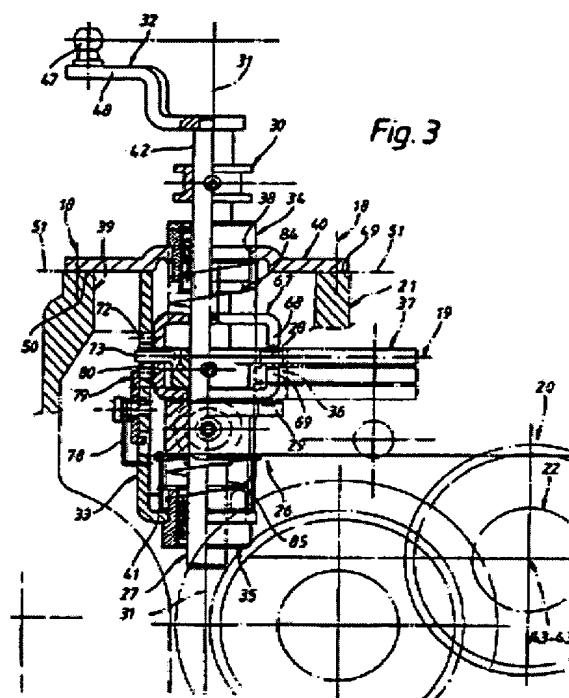
JP8254270 (A)

GB2295869 (A)

FR2728042 (A)

## Abstract of DE4443523

A gearbox comprises a selector shaft unit 26 including a selector shaft 24 axial and rotatably mounted in bearings 34 and 35 which are in turn rigidly mounted in a selector bracket 33. The selector shaft unit 26 is insertable as a preassembled unit into an aperture 38 of a gearbox casing 21. The selector bracket is preferably part of a fixing flange 40 which may be screwed to the periphery of the aperture 38. The selector shaft unit 26 preferably also includes an interlock yoke 67 and detents.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

①⑫ Patentschrift  
①⑩ DE 44 43 523 C 1

②① Aktenzeichen: P 44 43 523.1-14  
②② Anmeldetag: 7. 12. 94  
④③ Offenlegungstag: —  
④⑤ Veröffentlichungstag  
der Patenterteilung: 2. 5. 96

⑤① Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**F 16 H 63/10**  
F 16 H 63/20  
F 16 H 63/32  
F 16 H 63/38

DE 44 43 523 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑦③ Patentinhaber:

Mercedes-Benz Aktiengesellschaft, 70327 Stuttgart,  
DE

⑦② Erfinder:

Nebel, Friedhelm, Dipl.-Ing., 71522 Backnang, DE;  
Nied, Hartmut, Dipl.-Ing. (FH), 74196 Neuenstadt,  
DE; Alber, Heinz, 70771 Leinfelden-Echterdingen, DE

⑤⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit  
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE	31 36 923 C1
DE-PS	8 26 547
DE-OS	16 80 046
US	35 00 697
EP	02 93 288 B1
EP	05 82 804 A1
EP	05 53 017 A1

⑤④ Schaltvorrichtung für ein Zahnräderwechselgetriebe eines Kraftfahrzeuges

⑤⑦ Bei einem Zahnräderwechselgetriebe eines Kraftfahrzeuges sind eine Schaltkonsole mit einer Schaltwelleneinheit als eine vormontierte Baueinheit in eine Gehäuseöffnung eines eine Getriebewelle lagernden Getriebegehäuses eingesetzt.

DE 44 43 523 C 1

Die Erfindung bezieht sich auf eine Schaltvorrichtung nach dem Oberbegriff von Patentanspruch 1.

Bei einer bekannten Schaltvorrichtung der eingangs genannten Art (EP 582 804 A1) sind der Schaltgehäuseteil und die Schaltkonsole in Form von zwei getrennten Bauteilen ausgebildet, von denen die Schaltkonsole einen zusätzlichen, zur geometrischen Lagerachse fluchtenden Befestigungsflansch aufweist, der zwischen der Stoßfläche des Getriebegehäuses und der Stoßfläche des Befestigungsflansches des Schaltgehäuseteiles eingespannt ist. Die äußere Lageranordnung aufnehmende Flanschöffnung des Schaltgehäuseteiles ist gegenüber der Stoßfläche des Getriebegehäuses in der vom Getriebegehäuse weg weisenden Richtung der geometrischen Lagerachse um ein beträchtliches Maß versetzt, so daß der Schaltgehäuseteil vollständig außerhalb des Getriebegehäuses angeordnet ist, um eine Mehrzahl von zum Schaltfinger zusätzlichen, mit der Schaltwelle zusammenarbeitenden Schaltfunktionsgliedern zum Teil in überlappender Bauweise aufnehmen zu können. Während innerhalb des Getriebegehäuses im wesentlichen nur die Schaltkonsole mit der inneren Lageranordnung und der Schaltfinger angeordnet sind, beherbergt der außerhalb des Getriebegehäuses liegende Schaltgehäuseteil wenigstens ein auf der Schaltwelle befestigtes erstes Anschlagmittel, das zur Begrenzung einer mittels eines Gangstufen-Wählhebels bewirkten Schaltwellenverschiebung einen ersten am Schaltgehäuseteil abstützbaren Teilabschnitt aufweist, einen zweiten Teilabschnitt am ersten Anschlagmittel, der durch eine die Schaltwelle in ihrer jeweils eingelegten Drehstellung haltende erste Arretierungsvorrichtung beaufschlagbar ist, eine dem ersten Anschlagmittel zugeordnete Sperrscheibe, die gegen ein Sperrglied festlegbar ist, welches zumindest abschnittsweise bezogen auf die Rotationsachse der Schaltwelle neben der in der Flanschöffnung des Schaltgehäuseteiles aufgenommenen äußeren Lageranordnung angeordnet ist, eine Entlüftungsvorrichtung, bei der die innenseitige Mündung der Entlüftungsöffnung im wesentlichen der äußeren Lageranordnung zugewandt ist, einen dritten Teilabschnitt am ersten Anschlagmittel, durch den wenigstens ein Betätigungsschalter zur Aktivierung eines elektrischen Stromkreises beaufschlagbar ist, eine dem ersten Anschlagmittel zugeordnete Sperrbolzen arretierbar ist, und eine zweite Arretierungsvorrichtung, durch die wenigstens eine Schaltstange und/oder Schaltgabel des Getriebes gegenüber dem Schaltgehäuseteil fixierbar ist. Aufgrund dieser Anordnung baut die bekannte Schaltvorrichtung weit aus dem Getriebegehäuse heraus.

Bei einer bekannten Schaltvorrichtung anderer Art (US-PS 3,500,697) weist der an einer aufrechten Seitenwand des Getriebegehäuses von außen mit seinem Befestigungsflansch fixierte Schaltgehäuseteil eine Lagerkonsole auf, welche mit der geometrischen Lagerachse fluchtet und ein Lagerauge trägt, das in der vom Getriebegehäuse weg weisenden Richtung der geometrischen Lagerachse um ein beträchtliches Maß gegenüber der am Getriebegehäuse anliegenden Stoßfläche des Befestigungsflansches versetzt liegt und im weiteren Gegensatz zum Gattungsbegriff die äußere Lageranordnung aufnimmt. An der auf rechten Seitenwand des Getriebegehäuses ist von innen eine innerhalb des Getriebegehäuses aufgenommene U-förmige Lagerkonsole befestigt, deren von der Seitenwand senkrecht und waage-

recht abragende Lagerarme Schaltstangen — die zum Betätigen von Schiebezahnradern der Getriebewellen verwendet sind — axial verschiebbar lagern und in einem gegenseitigem Abstand angeordnet sind, der etwa der Länge einer Schaltstange entspricht. Der eine Lagerarm weist einen oberen Abschnitt auf, welcher mit der geometrischen Lagerachse der Schaltwelle fluchtet und als Schaltkonsole mit der inneren Lageranordnung (Gleitlagerung) für die Schaltwelle ausgebildet ist. An der Schaltwelle ist ein hügelartiger Schaltarm starr befestigt, welcher zwei zueinander fluchtend sowie achsparallel zur geometrischen Lagerachse ausgerichtete Schaltfinger trägt, welche zur Betätigung von zwei auf der Schaltwelle schwenkbar gelagerten Schaltstangen, die korrespondierende Schaltstangen aufweisen, verwendet sind. Diese Schaltstangen sind sowohl durch Schaltkulissen jeweils mit der mittleren und einer der äußeren der drei Schaltstangen verbunden als auch durch Rasteinrichtungen in ihren drei signifikanten Drehwinkelstellungen fixierbar, wobei eine in einer Aufnahme der Schaltkonsole aufgenommene und sich gegen federnde Mittel abstützende Rastenkugel mit einer Raste einer Schaltschwinge zusammenarbeitet. Die Schaltwelle ist mit drei Entsperrasten für die Entsperrstellung je einer Sperrkugel versehen, welche mit einer Sperraste der jeweils zugehörigen Schaltstange zusammenarbeitet und in einer zugehörigen Führung der Schaltkonsole beweglich angeordnet ist. Die mit entsprechenden Sperrflächen versehene Schaltwelle drückt die betreffende Sperrkugel in die Raste der jeweils nicht mit einem Schaltfinger kinematisch verbundenen Schaltstange, während jeweils eine Entsperraste der Schaltwelle mit derjenigen Führung der Schaltkonsole fluchtet, in welcher die Sperrkugel der mit einem Schaltfinger kinematisch verbundenen Schaltstange aufgenommen ist. Während bei dieser bekannten Schaltvorrichtung im weiteren Gegensatz zur gattungsgemäßen Schaltvorrichtung weder eine Rasteinrichtung für die Drehwinkelstellungen der Schaltwelle selbst noch für die Neutralstellungen der Schaltstangen selbst vorgesehen ist, ergibt sich weiterhin ein ganz wesentlicher Unterschied hinsichtlich der Anordnung und der Montage der mit ihrem einen Lagerarm als Schaltkonsole verwendeten Lagerkonsole, welche wegen ihrer großen Baulänge einer zusätzlichen weiten Gehäuseöffnung an der Oberseite des Getriebegehäuses bedarf, welche also im Gegensatz zum Gattungsbegriff weder zur geometrischen Lagerachse der Schaltwelle fluchtet, noch in einer zu dieser geometrischen Lagerachse senkrechten Gehäuseebene liegt.

Aus der EP 0 553 017 A1 ist eine weitere gattungsfremde Schaltvorrichtung bekannt, bei welcher eine Schaltzwischenwelle mittels zweier fluchtender Lageranordnungen gegenüber einer Gehäusestirnwand des Getriebegehäuses derart drehbar und axial verschiebbar abgestützt ist, daß die äußere Lageranordnung in eine von der Schaltzwischenwelle nach außen durchgesetzte seitliche Gehäuseöffnung der Gehäusestirnwand eingesetzt und die dem gehäuseinneren Ende der Schaltzwischenwelle benachbarte innere Lageranordnung in Nähe der der Gehäuseöffnung gegenüberliegenden Seitenwand des Getriebegehäuses an der Innenseite der Gehäusestirnwand gehalten ist. Gehäusestirnwand und Getriebegehäuse weisen korrespondierende Befestigungsflansche auf, deren aneinanderliegende Stoßflächen mit je einer zu den Getriebewellen senkrechten Gehäuseebene zusammenfallen. Über die von der lösbaren Gehäusestirnwand abgedeckte Gehäuse-

öffnung des Getriebegehäuses ist ein quaderförmiger Schaltgehäuseteil aus Blech — mit seiner Längsachse parallel zu den Getriebewellen ausgerichtet — in das Getriebegehäuse eingesetzt. Dieser Schaltgehäuseteil ist an zwei seiner sich gegenüberliegenden Längsseiten offen sowie an seiner einen Stirnseite mit einem Befestigungsflansch — der eine mittlere Flanschöffnung aufweist — versehen, welcher an drei Stellen an der die Schaltzwischenwelle lagernden Gehäusestirnwand lösbar befestigt ist. Die Schaltwelle ist mit ihrer Schaltwellenachse vertikal im Schaltgehäuseteil gelagert, wobei die eine Lageranordnung in einer Öffnung der oberen Längswand und die andere Lageranordnung in einer Öffnung der unteren Längswand des Schaltgehäuseteiles aufgenommen ist. Schaltzwischenwelle und Schaltwelle sind unter Vermittlung je eines Gelenkarmes unter Zwischenschaltung eines Kugelgelenkes mit einem zusätzlichen Schiebefreiheitsgrad derart trieblich miteinander verbunden, daß Längsbewegungen der Schaltzwischenwelle Schwenkbewegungen des Schaltfingers zum Betätigen einer Schaltstange und Drehbewegungen der Schaltzwischenwelle Axialverschiebungen der Schaltwelle zum Ankuppeln des Schaltfingers an eine der Schaltstangen auslösen. Die Schaltwelle ist mit einem Rastensegment versehen, mit welchem eine in einer Aufnahme des Schaltgehäuseteiles aufgenommene und gegen federnde Mittel abgestützte Rastenkugel zur Fixierung der signifikanten Drehwinkelstellungen der Schaltwelle zusammenarbeitet. Die Schaltwelle ist ferner mit einem radialen Kulissenstift versehen, welcher in eine an der anderen Stirnwand des Schaltgehäuseteiles ausgebildete Schaltkulisse eingreift, an welcher ein Sperrnocken zum Verhindern eines unbeabsichtigten Einlegens des Rückwärtsganges schwenkbar gelagert ist. Schließlich ist ein Sperrbügel relativ zur Schaltwelle drehbar und axial verschiebbar sowie relativ zum Schaltgehäuseteil ausschließlich in den Richtungen der geometrischen Lagerachse beweglich angeordnet, welcher die jeweils nicht mit dem Schaltfinger kinematisch verbundenen Schaltstangen unbeweglich gegenüber dem Schaltgehäuseteil festlegt. Diese bekannte Schaltvorrichtung ist jedoch gattungsfremd, weil eine Rasteinrichtung mit beweglich gegen Federn abgestützten Rastelementen zur Fixierung der Neutralstellung der Schaltstangen ebenso wenig verwendet ist wie eine Schaltkonsole, weil eine zum Einsetzen einer Schaltkonsole dienende, zur geometrischen Lagerachse fluchtende sowie in einer zur geometrischen Lagerachse senkrechten Gehäuseebene liegende Gehäuseöffnung des Getriebegehäuses nicht vorgesehen ist, weil nicht eine der beiden Lageranordnungen der Schaltwelle zu einem außerhalb des Getriebegehäuses liegenden Wellenende der Schaltwelle benachbart ist, weil der Befestigungsflansch des Schaltgehäuses sich nicht quer zur geometrischen Lagerachse erstreckt und seine mittlere Flanschöffnung nicht mit der geometrischen Lagerachse fluchtet, weil die Stoßfläche des Befestigungsflansches des Schaltgehäuses nicht in einer zur geometrischen Lagerachse senkrechten Flanschebene liegt, und weil überdies die Anordnung nicht so getroffen ist, daß eine äußere Lageranordnung in der Flanschöffnung des Befestigungsflansches des Schaltgehäuses und eine innere Lageranordnung an dem entgegengesetzt liegenden Ende einer Schaltkonsole angeordnet sind, daß ein äußeres Wellenende der Schaltwelle die Anschlußmittel zur Betätigung der Schaltwelle aufweist und eine Schaltkonsole im Einbauzustand innerhalb des Getriebegehäuses angeordnet ist.

Schließlich zeigen die OS 16 80 046 die Verwendung eines Sperrbügels zur unbeweglichen Festlegung der beim Schalten nicht mit dem Schaltfinger einer Schaltwelle kinematisch verbundenen Schaltgabel gegenüber dem Getriebegehäuse und die EP 0 293 288 B1 die Verwendung eines zweiten Schaltfingers bei einer Anordnung mit mehr als drei Schaltstangen jeweils bei gattungsfremden Schaltvorrichtungen.

Bei einer weiteren bekannten Schaltvorrichtung anderer Art (DE 31 36 923 C1) ist der Schaltgehäuseteil auf einem Getriebetunnel seitlich neben dem Fahrersitz — mit der geometrischen Lagerachse quer zur Fahrzeuglängsrichtung liegend — angeordnet und durch eine Fernschalteinrichtung mit dem in Fahrzeuglängsrichtung versetzt liegenden Zahnradwechselgetriebe verbunden. Diese Fernschalteinrichtung besteht jeweils aus einem auf der Schaltwelle schwenkbar gelagerten äußeren Schalthebel, einem drehfest auf einer das Getriebegehäuse nach außen durchsetzenden Zwischenwelle sitzenden äußeren Schalthebel, einem die Zwischenwelle mit der Zahnradkupplung verbindenden gehäuseinneren Schaltmechanismus und einer die beiden äußeren Schalthebel miteinander verbindenden äußeren Schaltstange. Die Schaltwelle ist unmittelbar mit einem Hand-schalthebel verbunden, wobei die mit dem Schaltfinger der Schaltwelle zusammenarbeitende Schaltnut durch zwei im Lagerauge des auf der Schaltwelle gelagerten äußeren Schalthebels sich diametral gegenüberliegende Schlitze gebildet wird.

Die der Erfindung zugrunde liegende Aufgabe besteht im wesentlichen darin, eine Schaltvorrichtung mit einem getriebeinternen Schaltungssystem zu schaffen, bei welcher das in das Getriebegehäuse zu integrierende Schaltungssystem als eigenständige, montagefreundliche Baueinheit ausgebildet und von den baulichen Gegebenheiten des Getriebegehäuses weitgehend unabhängig ist.

Die erläuterte Aufgabe ist gemäß der Erfindung in vorteilhafter Weise mit den Merkmalen von Patentanspruch 1 gelöst.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung sind alle wichtigen Schaltfunktionsglieder in das gehäuseinterne Schaltungssystem integriert, so daß die Schaltvorrichtung bis auf ihre Anschluß mittel zur Betätigung der Schaltwelle vollständig innerhalb des Getriebegehäuses liegt.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung sind für das gehäuseinterne Schaltungssystem nur noch zwei Komponenten erforderlich — die aus Schaltkonsole und Schaltwelleneinheit vormontierbare Baueinheit als eine erste Komponente und eine Kupplungsbetätigungseinheit (Schaltstange, Schaltgabel) für die jeweilige Zahnradkupplung als eine zweite Komponente.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung sind die Schnittstellen zwischen innerem Schaltungssystem und Getriebegehäuse klar definiert und in ihrer Anzahl minimiert.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung sind Toleranzketten zwischen dem Getriebegehäuse und dem inneren Schaltungssystem vermieden.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung ist eine geringe Teilevielfalt erreicht.

Bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung kann das innere Schaltungssystem als einbaufertige Baueinheit zur Endmontage angeliefert werden.

Obwohl diese Baueinheit sich als funktionssicher erwiesen hat, ist ein schneller Austausch derselben im Reparaturfalle möglich.

Das Zahnradwechselgetriebe mit einer Schaltvorrichtung nach der Erfindung kann sowohl von Hand als auch selbsttätig geschaltet werden und dabei in allen Antriebssystemen wie Front-, Heck-, Standard-, Trans-Axle- und auch Allradsystemen eingesetzt werden.

In der handgeschalteten Ausführungsform kann ein vom Fahrer zu betätigender Handschalthebel durch eine einzelne Fernschaltwelle mit den gehäuseäußeren Anschlußmitteln der in das Getriebegehäuse integrierten Schaltwelleneinheit verbunden sein.

Die Patentansprüche 2 bis 4 sind auf die Anwendung einer Seilzugbetätigung der gehäuseinternen Schaltwelleneinheit als Fernschalteinrichtung abgestellt, d. h. auf eine diesbezügliche integrale Ausgestaltung der Anschlußmittel bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung. Diese Ausführung ist besonders dann von Vorteil, wenn es auf die Entkopplung von Relativbewegungen zwischen einem den Handschalthebel lagernden Fahrzeugteil und dem Zahnradwechselgetriebe besonders ankommt.

Die Patentansprüche 5 bis 7 sind auf eine durch die Erfindung ermöglichte vorteilhafte Ausgestaltung der eingangs erwähnten zweiten Komponente des gehäuseinternen Schaltungssystems bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung gerichtet.

Die Patentansprüche 8 und 9 sind auf die erweiterte Ausgestaltung des gehäuseinternen Schaltungssystems dahingehend abgestellt, daß an der quasi als Multifunktionsträger verwendeten Schaltkonsole des Schaltgehäuseteiles bei der Schaltvorrichtung nach der Erfindung auch die zusätzlichen Schaltfunktionen wie Schalten mit einem zusätzlichen Schaltfinger und Sperren als Teile einer selbständigen Baueinheit versammelt sind.

Einzelheiten der Erfindung ergeben sich aus der nachstehenden Beschreibung einer in der Zeichnung schematisch dargestellten Ausführungsform. In der Zeichnung bedeuten:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung eines Zahnradwechselgetriebes mit einer Schaltvorrichtung nach der Erfindung,

Fig. 2 das Zahnradwechselgetriebe von Fig. 1 in Ansicht gemäß Pfeilrichtung II von Fig. 1, bei der das Getriebegehäuse weggelassen und ein Kupplungsgehäuse ergänzt ist,

Fig. 3 einen Teilschnitt durch das Zahnradwechselgetriebe von Fig. 1 nach Linie III-III von Fig. 2,

Fig. 4 einen Schaltgehäuseteil als vormontierte Baueinheit des Zahnradwechselgetriebes von Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht in Pfeilrichtung IV von Fig. 2,

Fig. 4a einen Ausschnitt der perspektivischen Ansicht gemäß Fig. 4 in einem vergrößerten Maßstab,

Fig. 4b die Lagerung von Schaltstangen auf einer Achse des Getriebegehäuses als vormontierte Baueinheit des Zahnradwechselgetriebes von Fig. 1 in einer perspektivischen Ansicht in der gleichen Perspektive wie die Darstellungen der Fig. 4 und 4a,

Fig. 5 den Schaltgehäuseteil als vormontierte Baueinheit gemäß den Fig. 4 und 4a, jedoch in einer etwas anderen Perspektive,

Fig. 6 eine schematische Darstellung der Rasteinrichtung für drei Drehwinkelstellungen der Schaltwelle des Zahnradwechselgetriebes von Fig. 1,

Fig. 7 eine schematische Darstellung der Rasteinrichtung für die Neutralstellung der Schaltstangen bei dem Zahnradwechselgetriebe von Fig. 1,

Fig. 8—10 eine schematische Darstellung von drei Wählstellungen der Schaltwelle und des zugehörigen

Sperrbügels bei dem Zahnradwechselgetriebe von Fig. 1, und

Fig. 11 ein Getriebeschema des Zahnradwechselgetriebes von Fig. 1.

Bei einem Zahnradwechselgetriebe 20 sind eine als Eingangswelle verwendete Getriebewelle 22 und eine als Ausgangswelle verwendete Getriebewelle 12 durch sechs Zahnradstufen miteinander verbunden, deren Losräder — bspw. das auf der Getriebewelle 22 sitzende Losrad 24 — durch Zahnradkupplungen — für das Losrad 24 also durch die Zahnradkupplung 23 — mit ihrer Getriebewelle kuppelbar sind. Die als Ausgangswelle verwendete Getriebewelle 12 ist durch eine Zahnradstufe 13 mit einem Achsdifferential 14 zum Antrieb von zwei Antriebshalbwellen 15 und 16 einer Antriebsachse eines Kraftfahrzeuges verbunden.

Das Getriebegehäuse 21 des Zahnradwechselgetriebes 20 ist an seiner einen Stirnseite in nicht mehr dargestellter Weise durch einen Gehäuseabschlußdeckel abgeschlossen, während an seine andere Stirnseite ein Kupplungsgehäuse 17 angeflanscht ist, welches die übliche Fahrkupplung aufnimmt, die die als Eingangswelle verwendete Getriebewelle 22 mit der Kurbelwelle eines Verbrennungsmotors verbindet.

Die Zahnradkupplung 23 ist durch eine Schaltgabel 54 einer Schaltstange 52 betätigbar, welche auf einer Achse 58 — die parallel zur Drehachse 43-43 der Getriebewelle 22 ausgerichtet und im Getriebegehäuse 21 gehalten ist — mittels zweier Lageraugen 53 und 55, die in den Richtungen der Drehachse 43-43 gegeneinander versetzt sind, verschiebbar gelagert ist. Die Schaltstange 52 weist eine Schaltnut 36 für den Eingriff eines Schaltfingers 28 einer Schaltwelle 27 sowie eine Raste 77 zum Eingriff einer Rastenkugel 76 auf.

Für das Getriebegehäuse 21 sind weiterhin eine zur Drehachse 43-43 senkrechte geometrische Gehäuseachse 31-31 sowie eine zur Gehäuseachse 31-31 senkrechte und zur Drehachse 43-43 parallele Gehäuseebene 51-51 wesentlich. Mit der Gehäuseachse 31-31 fluchten die Mittelachse einer Gehäuseöffnung 39 des Getriebegehäuses 21, die Mittelachse einer Zentralöffnung 38 eines Befestigungsflansches 40 eines Schaltgehäuseteiles 25 und die Schaltwellenachse der Schaltwelle 27. Das Getriebegehäuse 21 weist eine in der Gehäuseebene 51-51 liegende Stoßfläche 49 auf, in welcher die Gehäuseöffnung 39 ausmündet. Der Befestigungsflansch 40 weist eine in einer Flanschebene liegende korrespondierende Stoßfläche 50 auf, in welcher die Zentralöffnung 38 mündet. Der Befestigungsflansch 40 ist durch Schrauben 18 über seine Stoßfläche 50 starr an der Stoßfläche 49 des Getriebegehäuses 21 eingespannt.

Von dem Befestigungsflansch 40 geht eine in Einbaulage innerhalb des Getriebegehäuses 21 liegende Schaltkonsole 33 ab, welche zur Lagerung einer Schaltwelleneinheit 26 verwendet ist. Für diese Lagerung sind zwei zur Gehäuseachse 31-31 fluchtende Lageranordnungen 34 und 35 verwendet, von denen eine (34) in der Zentralöffnung 38 des Befestigungsflansches 40 und die andere (35) in einem entgegengesetzt zum Befestigungsflansch 40 liegenden Lagerauge 41 der Schaltkonsole 33 gehalten ist. Durch diese Lageranordnungen 34 und 35 ist die Schaltwelle 27 als wesentlichster Bestandteil der Schaltwelleneinheit 26 dreh- und axial verschiebbar gegenüber dem Schaltgehäuseteil 25 abgestützt. Die Schaltwelleneinheit 26 weist weiterhin einen Sperrbügel 67 mit zwei beiderseits des Schaltfingers 28 liegenden Sperrnocken 68 und 69, einen diametral zum Schaltfinger 28 und bewegungsfest an der Schaltwelle

27 angeordneten Kulissenstift 73, einen mit der Schaltwelle 27 fest verbundenen Hilfsschaltfinger 29, ein zur Schaltwelle 27 bewegungsfestes Rastenelement 64-65-66, einen bewegungsfest gegenüber der Schaltwelle 27 angeordneten Schaltnocken 83, zwei die Schaltwelle 27 in einer Ruhestellung 19 haltende Zentrierfedern 84 und 85, einen in Einbaulage außerhalb des Getriebegehäuses 21 liegenden äußeren Wellenabschnitt 42 der Schaltwelle 27, eine mit dem Wellenabschnitt 42 bewegungsfest verbundene Kulissenscheibe als Anschlußmittel 30 für die Betätigung der Schaltwelle 27 in den Richtungen der Schaltwellenachse 31-31 über ein Gelenk 86 und einen mit dem Wellenabschnitt 42 fest verbundenen Hebel 48 mit einer Gelenkhälfte 47 als Anschlußmittel 32 zur Betätigung der Schaltwelle 27 in den Drehrichtungen über ein Gelenk 57.

Von dem Befestigungsflansch 40 geht ein in Einbaulage außerhalb des Getriebegehäuses 21 liegender äußerer Gehäuseteil 44 des Schaltgehäuseteiles 25 ab, an welchem ein Schwenklager 87 für einen zweiarmigen Umlenkhebel 45 vorgesehen ist. Der eine Hebelarm 46 des Umlenkhebels 45 ist durch das Gelenk 86 — zu dem ein in den Kulissenring 30 eingreifender Kulissenstein des Hebelarms 46 gehört — mit der Schaltwelle 27 verbunden. Der andere Hebelarm 88 des Umlenkhebels 45 ist durch ein Gelenk 56 mit dem einen Ende eines bei 89 angedeuteten Seilzuges verbunden, dessen anderes Ende in bekannter Weise mit einem Handschalthebel verbunden ist. Eine Führungsbuchse 59 des Seilzuges 89 ist in einer schlitzzartigen Aufnahmeöffnung des äußeren Gehäuseteiles 44 gehalten. Über das Gelenk 57 ist das eine Ende eines weiteren Seilzuges 90 an den Hebel 48 der Schaltwelle 27 angeschlossen, dessen anderes Ende ebenfalls in bekannter Weise mit einem Handschalthebel verbunden ist. Eine Führungsbuchse 60 des Seilzuges 90 ist in einer weiteren schlitzzartigen Aufnahmeöffnung des äußeren Gehäuseteiles 44 gehalten.

Schaltkonsole 33, Befestigungsflansch 40 und äußerer Gehäuseteil 44 sind bewegungsfest zueinander angeordnet — können daher auch ein einteiliges Schaltgehäuseteil 25 bilden, das beispielsweise im Druckgußverfahren hergestellt ist.

Die Schaltstange 52, die Schaltgabel 54, die Lageraugen 53 und 55 sowie Schalnute 36 und Raste 77 bilden ein einteiliges Schaltgestänge 37, über welches der Schaltfinger 28 die Zahnradkupplung 23 betätigt.

Zwei weitere gleichartige Schaltgestänge 91 und 92 sind zur Betätigung der beiden anderen Zahnradkupplungen verwendet und in entsprechender Weise auf der Achse 58 gelagert. In der Neutralstellung dieser drei Schaltgestänge, in welcher die zugehörigen Zahnradkupplungen ausgerückt sind, fluchten ihre Schalnuten 36 in einer die Gehäuseachse 31-31 enthaltenden, zur Drehachse 43-43 senkrechten Gehäuseebene, so daß der Schaltfinger 28 mit einem der beiden Schaltgestänge 37 und 91 oder der Schaltfinger 29 mit dem Schaltgestänge 92 durch axiales Verschieben der Schaltwelle 27 in Eingriff gebracht werden können. Bleibt die Schaltwelle 27 in der Neutralstellung der drei Schaltgestänge unbetätigt, erfolgt mittels der Zentrierfedern 84 und 85 in bekannter Weise eine Einstellung der Schaltwelle 27 in ihre Ruhestellung 19, in welcher ihr Schaltfinger 28 mit der Schalnute 36 des Schaltgestanges 37 in Eingriff steht.

Um eine Rastensicherung der Neutralstellung der Schaltgestänge 37, 91 und 92 zu vermitteln, weist die Schaltkonsole 33 für jedes Schaltgestänge eine zugehörige Aufnahme 74 auf, in welcher eine unter der Wir-

kung einer Feder 75 stehende Rastenkugel 76 beweglich geführt ist und in die betreffende Raste 77 des jeweiligen Schaltgestanges eingreifen kann.

Eine Betätigung der Schaltwelle 27 in den Drehrichtungen der Schaltwellenachse 31-31 führt zu einer Längsbewegung des mit einem Schaltfinger in Eingriff stehenden Schaltgestanges 37 oder 91 oder 92, um eine zugehörige Zahnradkupplung einzurücken. Um eine Rastensicherung für jede der hierdurch definierten drei Drehwinkelstellungen der Schaltwelle 27 zu vermitteln, weist die Schaltkonsole 33 eine Aufnahme 61 für die radialbewegliche Führung einer unter der Wirkung einer Feder 62 stehenden Rastenkugel 63 auf. In entsprechender Weise weist die Schaltwelle 27 zur Schaltwellenachse 31-31 achsparallele Rastkonturen 64, 65 und 66 auf, welche jeweils in der betreffenden Drehwinkelstellung der Schaltwelle 27 mit der Rastenkugel 63 in Eingriff stehen.

Der relativ zur Schaltwellenachse 31-31 drehbar und axial unverschiebbar auf der Schaltwelle 27 angeordnete Sperrbügel 67 greift mit einem zu ihm bewegungsfest angeordneten Führungsteil 71 in eine Gleitführung 70 der Schaltkonsole 33 ein, welche so angeordnet ist, daß der Sperrbügel 67 gegenüber der Schaltkonsole 33 in den Richtungen der Schaltwellenachse 31-31 beweglich — in bezug auf die Drehrichtungen der Schaltwellenachse 31-31 jedoch unbeweglich geführt ist.

In dem in den Fig. 1 bis 8 dargestellten Zustand der Schaltvorrichtung befinden sich die drei Schaltgestänge 37, 91, und 92 in ihrer durch die Rasten 77 definierten Neutralstellung und die Schaltwelle 27 in ihrer Ruhestellung 19. Dabei stehen der Sperrnocken 68 des Sperrbügels 67 in einer eingriffslosen Stellung oberhalb des Schaltgestanges 37, der Schaltfinger 28 in Eingriffsstellung in der Schalnute 36 des Schaltgestanges 37, der Sperrnocken 69 des Sperrbügels 67 in Eingriffsstellung mit den Schalnuten 36 der Schaltgestänge 91 und 92 sowie der Schaltfinger 29 in einer eingriffslosen Stellung unterhalb des Schaltgestanges 92. Durch Betätigung der Schaltwelle 27 in Drehrichtung kann in diesem Zustand der dritte oder der vierte Vorwärtsgang durch Einrücken der zugehörigen Zahnradkupplung geschaltet werden.

In dem in Fig. 9 dargestellten Zustand der Schaltvorrichtung befinden sich die Schaltgestänge 37, 91 und 92 in ihrer durch die Rasten 77 definierten Neutralstellung und die Schaltwelle 27 in einer solchen Neutralstellung, bei welcher der Schaltfinger 28 in Eingriffsstellung in der Schalnute 36 des Schaltgestanges 91 und der Schaltfinger 29 in einer eingriffslosen Stellung unterhalb des Schaltgestanges 92 stehen. Hierbei greifen der Sperrnocken 68 in die Schalnute 36 des Schaltgestanges 37 und der Sperrnocken 69 in die Schalnute 36 des Schaltgestanges 92 ein. In diesem Zustand kann durch Betätigung der Schaltwelle 27 in Drehrichtung entweder der fünfte Vorwärtsgang oder der Rückwärtsgang durch Einrücken der zugehörigen Zahnradkupplung geschaltet werden.

In dem in Fig. 10 dargestellten Zustand der Schaltvorrichtung befinden sich die Schaltgestänge 37, 91 und 92 in ihrer durch die Rasten 77 definierten Neutralstellung und die Schaltwelle 27 in einer solchen Neutralstellung, bei welcher der Schaltfinger 28 und der Sperrnocken 68 jeweils in einer eingriffslosen Stellung oberhalb des Schaltgestanges 37, der Sperrnocken 69 in einer eingriffsstellung in den Schalnuten 36 der Schaltgestänge 37 und 91 sowie der Schaltfinger 29 in einer Eingriffsstellung in der Schalnute 36 des Schaltgestanges 92 ste-

hen. In diesem Zustand kann durch Betätigung der Schaltwelle 27 in Drehrichtung entweder der erste oder der zweite Vorwärtsgang durch Einrücken der zugehörigen Zahnradkupplung geschaltet werden.

Die Schaltkonsole 33 weist für den Kulissenstift 73 der Schaltwelle 27 eine Kulissenführung 72 auf, welche aus drei parallelen Schaltgassen — die jeweils einem der Schaltgestänge 37, 91 und 92 zugeordnet sind — und aus einer Wählgasse 80 — die der Ruhestellung 19 und den Neutralstellungen der Schaltwelle 27 zugeordnet ist — besteht.

Die Schaltkonsole 33 weist einen unter der Wirkung einer Schenkelfeder 78 stehenden schwenkbaren Sperrnocken 79 auf, welcher im Bereich der Kulissenführung 72 — und zwar am Übergang zwischen der Wählgasse 80 und dem dem Rückwärtsgang zugehörigen Schaltgassenabschnitt 81 — angeordnet ist. Der Sperrnocken 79 verhindert das unmittelbare Schalten des Rückwärtsganges, wenn sich der Kulissenstift 73 in dem dem fünften Gang zugehörigen Schaltgassenabschnitt befindet.

Die Schaltkonsole 33 weist einen Schalter 82 zum Einschalten des Rückfahrlichtes auf. Der Schalter 82 wird durch den Schaltnocken 83 betätigt, wenn gemäß Fig. 9 der Schaltfinger 28 das Schaltgestänge 91 zum Schalten des Rückwärtsganges betätigt.

#### Patentansprüche

1. Schaltvorrichtung für ein Zahnradwechselgetriebe eines Kraftfahrzeuges,

- mit einem in seiner Lage gegenüber einem Getriebegehäuse (21) fixierten Schaltgehäuseteil (25),
- mit einer Schaltwelleneinheit (26), die
  - eine Schaltwelle (27),
  - wenigstens einen mit der Schaltwelle (27) bewegungsfest verbundenen Schaltfinger (28),
  - weitere Schaltfunktionsglieder wie zur Schaltwelle (27) bewegungsfest angeordnete Rasten (64, 65, 66) einer Rasteinrichtung zur Fixierung von Drehwinkelstellungen der Schaltwelle (27) durch ein bewegliches Rastenelement (63), welches sich über federnde Mittel (62) an einer Aufnahme (61) des Schaltgehäuseteiles (25) abstützt,
  - mit der Schaltwelle (27) verbundene Anschlußmittel (30) zur Betätigung der Schaltwelle (27) in den Richtungen der Schaltwellenachse (31-31), und
  - mit der Schaltwelle verbundene Anschlußmittel (32) zur Betätigung der Schaltwelle (27) in den Drehrichtungen der Schaltwellenachse (31-31) aufweist,
  - mit einer Rasteinrichtung (76, 77) zur Fixierung der Neutralstellung von Schaltstangen (52), welche durch den Schaltfinger (28) betätigbar sind, gegenüber dem Schaltgehäuseteil (25), die
    - Aufnahmen (74) im Schaltgehäuseteil (25) jeweils für federnde Mittel (75) und ein sich an den federnden Mitteln (75) abstützendes bewegliches Rastenelement (76) und
    - jeweils eine Raste (77) an den Schaltstangen (52) für den Eingriff des zugehörigen Rastenelementes (76) aufweist,

— mit zwei fluchtend zu einer geometrischen Lagerachse (31-31) des Schaltgehäuseteiles (25) und bewegungsfest zum Schaltgehäuseteil (25) angeordneten Lageranordnungen (34, 35) zur dreh- und axialbeweglichen Abstützung der Schaltwelleneinheit (26), von denen

- die äußere Lageranordnung (34) zu dem außerhalb des Getriebegehäuses (21) liegenden äußeren Wellenende (42) der Schaltwelle (27) benachbart ist, und
- die innere Lageranordnung (35) zu dem innerhalb des Getriebegehäuses (21) liegenden Wellenende der Schaltwelle (27) benachbart ist,

— mit einer Schaltkonsole (33), die gegenüber dem Schaltgehäuseteil (25) bewegungsfest angeordnet ist,

— mit einer Gehäuseöffnung (39) des Getriebegehäuses (21) zum Einsetzen der Schaltkonsole (33), die

— zur geometrischen Lagerachse (31-31) fluchtet und

— in einer Stoßfläche (49) des Getriebegehäuses (21) mündet, welche in einer zur geometrischen Lagerachse (31-31) senkrechten Gehäuseebene (51-51) liegt,

— mit einem Befestigungsflansch (40) des Schaltgehäuseteiles, der

— sich quer zur geometrischen Lagerachse (31-31) erstreckt,

— eine zur geometrischen Lagerachse (31-31) fluchtende Flanschöffnung (38) und

— eine Stoßfläche (50) zu seiner Festlegung gegenüber dem Getriebegehäuse (21) aufweist, welche

— in einer zur geometrischen Lagerachse (31-31) senkrechten Flanschebene liegt,

und bei der die Anordnung so getroffen ist, daß die äußere Lageranordnung (34) in der Flanschöffnung (38) und die innere Lageranordnung (35) an dem entgegengesetzt liegenden Ende der Schaltkonsole (33) angeordnet sind, daß das äußere Wellenende (42) der Schaltwelle (27) die Anschlußmittel (30, 32) aufweist, und daß die Schaltkonsole (33) zusammen mit dem Schaltfinger (28) im Einbauzustand innerhalb des Getriebegehäuses (21) angeordnet sind, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaltgehäuseteil (25) und die Schaltkonsole (33) dauerhaft starr miteinander verbunden oder einteilig sind, daß die die äußere Lageranordnung (34) aufnehmende Flanschöffnung (38) in der Stoßfläche (50) des Schaltgehäuseteiles (25) ausmündet, daß die die Mündung der Flanschöffnung (38) aufweisende Stoßfläche (50) des Schaltgehäuseteiles (25) unmittelbar an der Stoßfläche (49) des Getriebegehäuses (21) anliegt, daß die äußere Lageranordnung (34) und die Stoßfläche (50) des Getriebegehäuses (21) in demselben axialen Bereich der geometrischen Lagerachse (31-31) liegen, und daß mit Ausnahme der Anschlußmittel (30, 32) zur Betätigung der Schaltwelle (27) sowohl die Schaltwelleneinheit (26) und die schaltgehäuseseitigen Mittel (61 bis 63) der Rasteinrichtung (61 bis 66) zur Fixierung der Drehwinkelstellungen als auch die Rasteinrichtung (74 bis 77) zur Fixierung der Neutralstellung der Schaltstangen (52) vollständig inner-

- halb des Getriebegehäuses (21) angeordnet sind.
2. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an einem in Einbaulage außerhalb des Getriebegehäuses (21) liegenden äußeren Abschnitt (44) des Schaltgehäuseteiles (25) ein 5  
zweiarmiger Umlenkhebel (45) schwenkbar gelagert ist, der durch seinen einen Hebelarm (46) über ein Gelenk (86) mit den Anschlußmitteln (30) für die Betätigung der Schaltwelle (27) in den Richtungen der Schaltwellenachse (31-31) verbunden ist. 10
3. Schaltvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß als Anschlußmittel für die Betätigung der Schaltwelle (27) in den Drehrichtungen ein eine Gelenkhälfte (47) eines Gelenkes (57) aufweisender Hebel (48) verwendet ist. 15
4. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß an einem in Einbaulage außerhalb des Getriebegehäuses (21) liegenden äußeren Abschnitt (44) des Schaltgehäuseteiles (25) Führungsmittel (59, 60) für wenigstens 20  
einen Seilzug (89 oder 90) vorgesehen sind.
5. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine relativ zur Drehachse (43-43) einer Getriebewelle (22) achsparallel und verschiebbar angeordnete Schaltstange 25  
(52) zwei in den Richtungen der Drehachse (43-43) zueinander versetzt liegende Lageraugen (53 und 55), eine Schaltmut (36) für den Eingriff des Schaltfingers (28) und eine mit einer Zahnradkuppelung (23) verbundene Schaltgabel (54) aufweist. 30
6. Schaltvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange (52) und die Schaltgabel (54) einteilig sind.
7. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltstange 35  
(52) auf einer zur Drehachse (43-43) der Getriebewelle (22) parallelen, in dem Getriebegehäuse (21) gehaltenen Achse (58) verschiebbar gelagert ist.
8. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelleneinheit (26) einen mit der Schaltwelle (27) bewegungsfest verbundenen zweiten Schaltfinger (29) aufweist. 40
9. Schaltvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schaltwelleneinheit (26) einen Sperrbügel (67) aufweist, der auf der Schaltwelle (27) drehbar und axial unverschiebbar gelagert ist, und daß die Schaltkonsole 45  
(33) und der Sperrbügel (67) korrespondierende Führungen (70, 71) aufweisen, welche den Sperrbügel (67) in bezug auf die Drehrichtungen der Schaltwellenachse (31-31) gegenüber der Schaltkonsole 50  
(33) im wesentlichen unbeweglich festlegen.

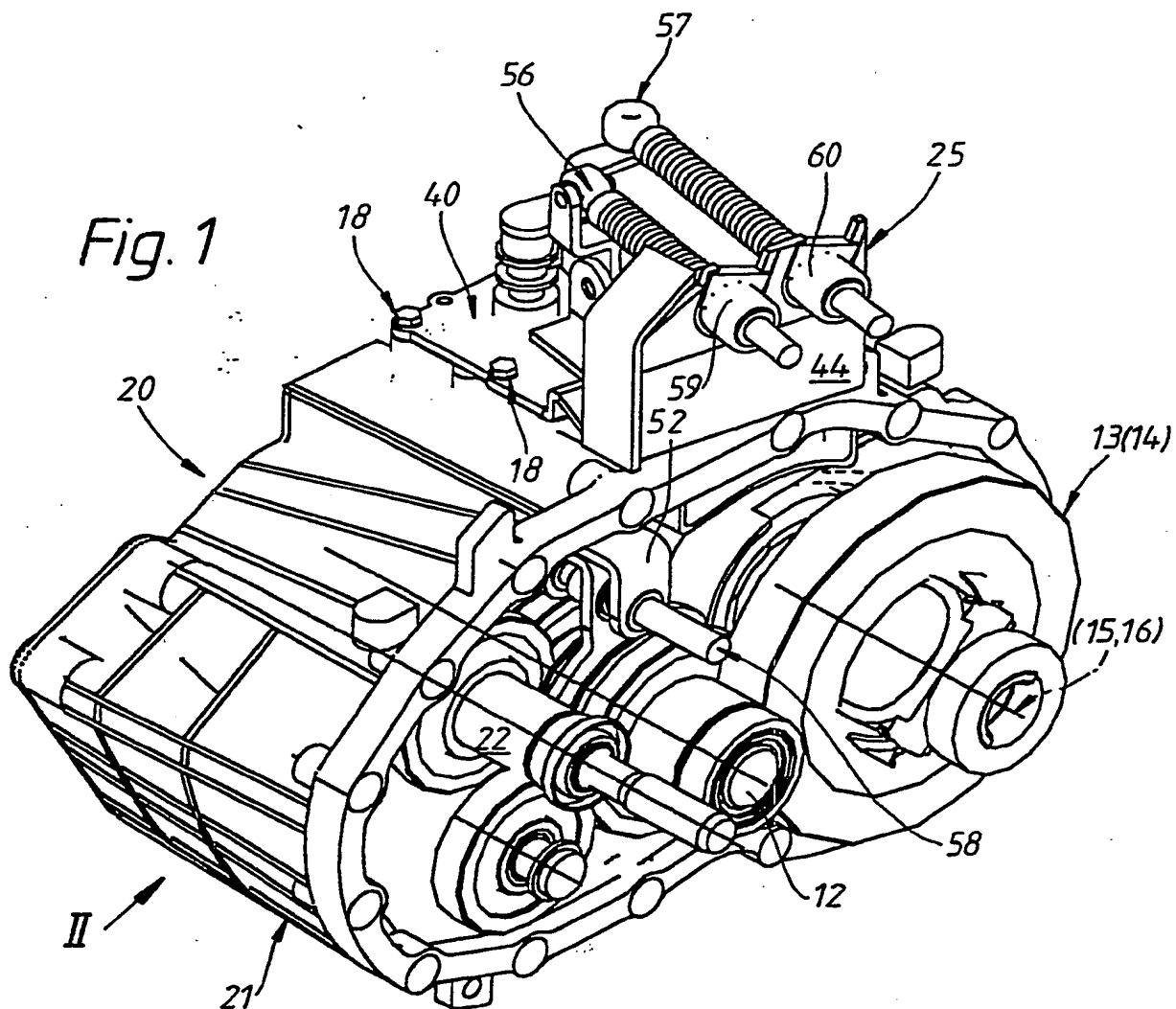
Hierzu 8 Seite(n) Zeichnungen

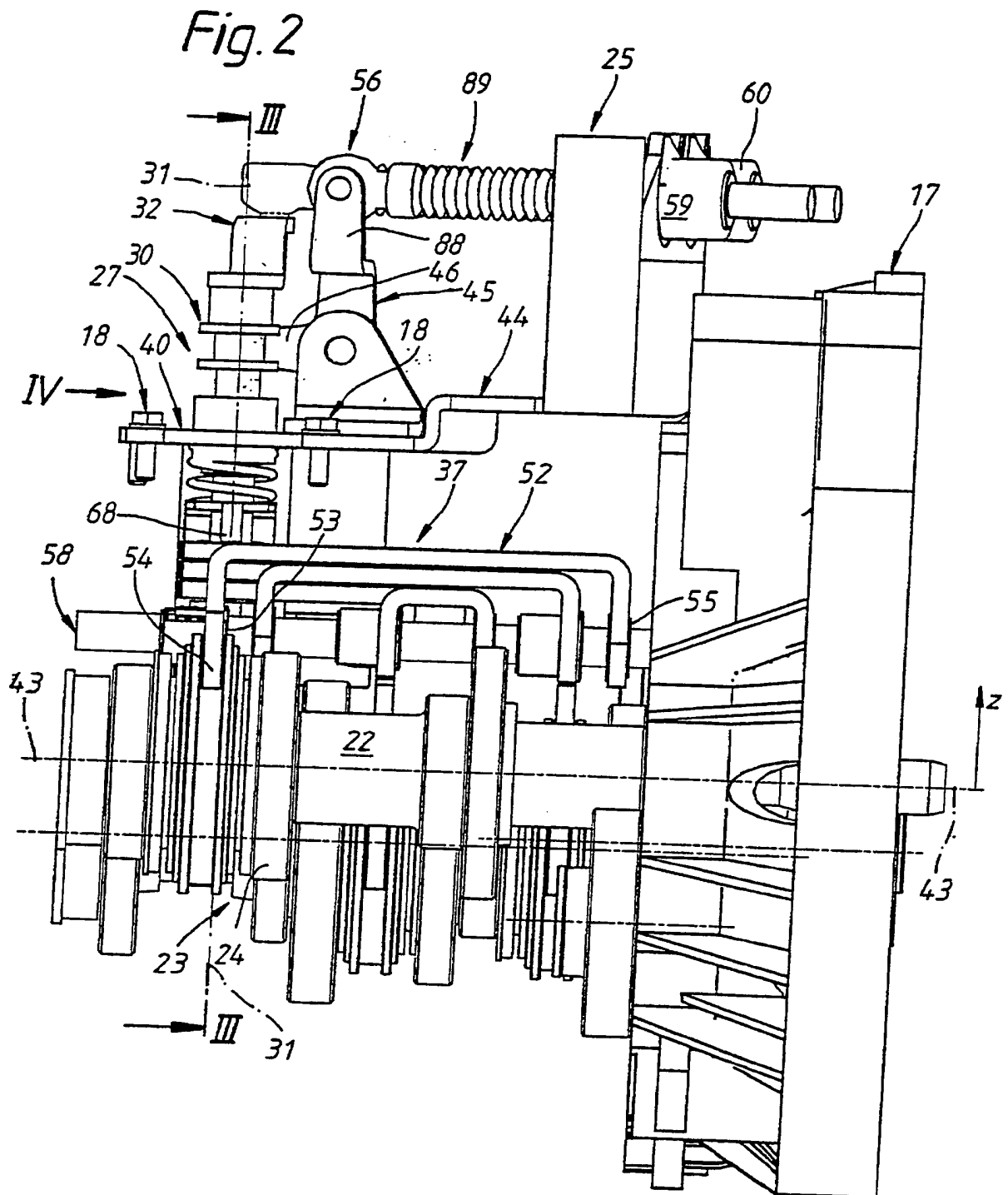
55

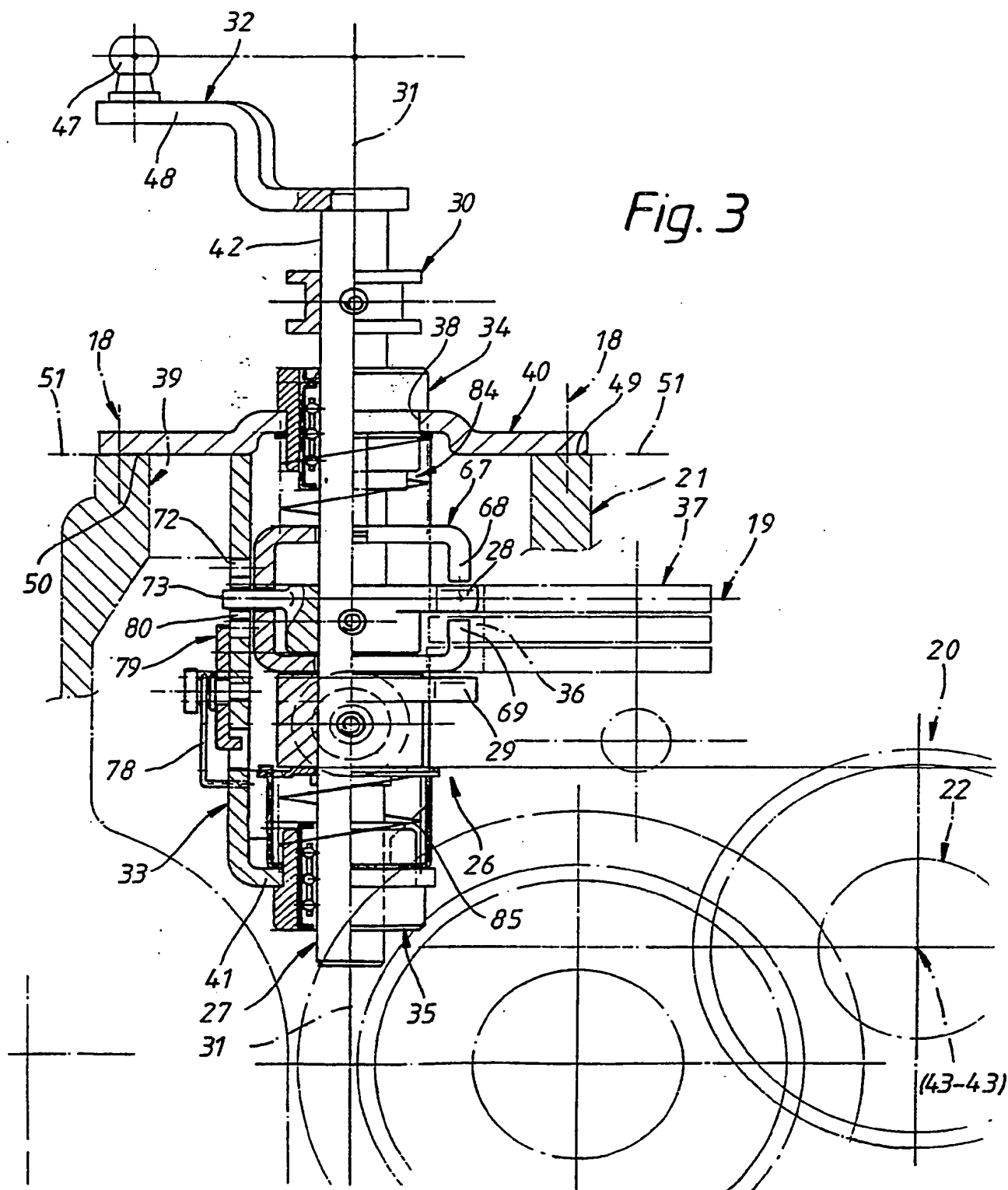
60

65

- Leerseite -







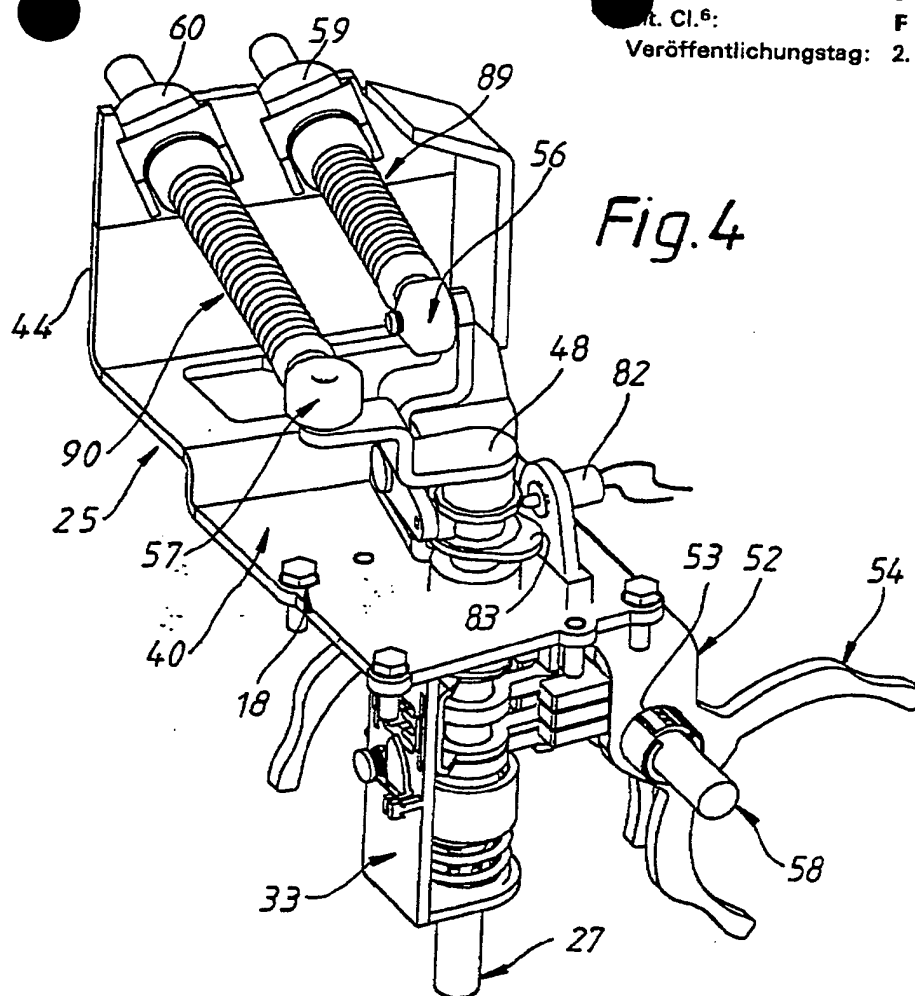


Fig. 4

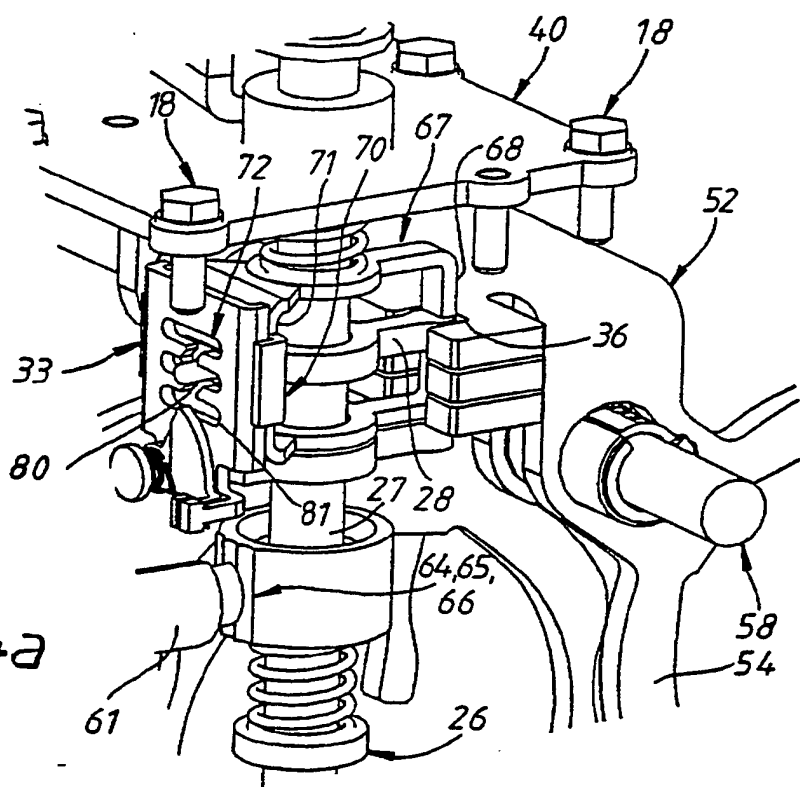


Fig. 4a

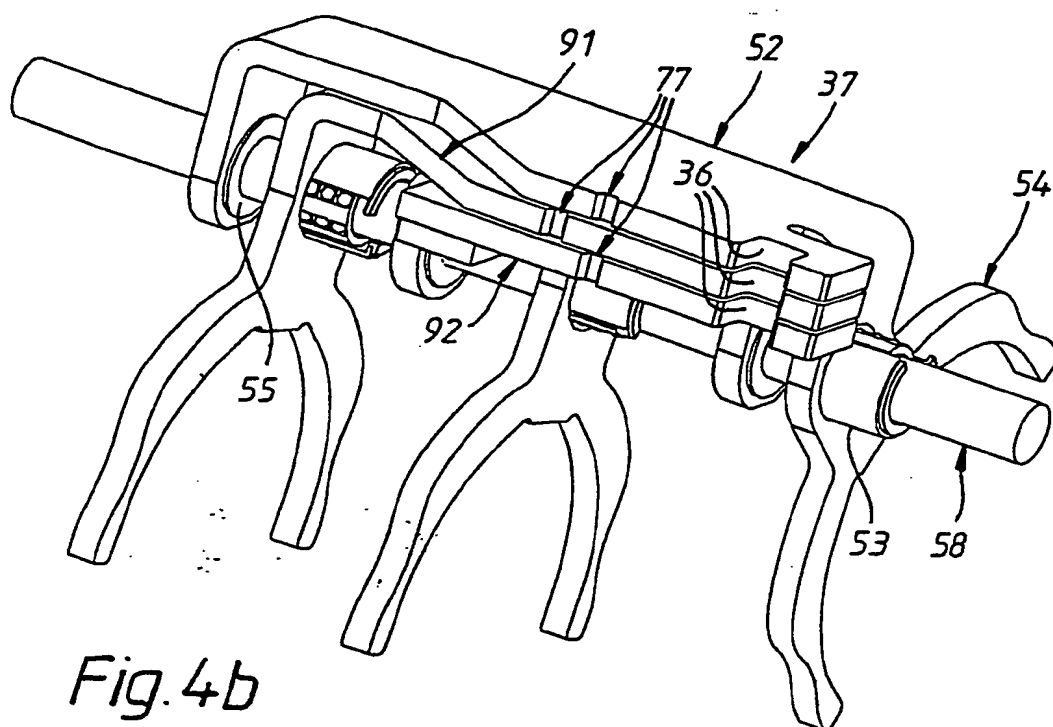


Fig. 4b

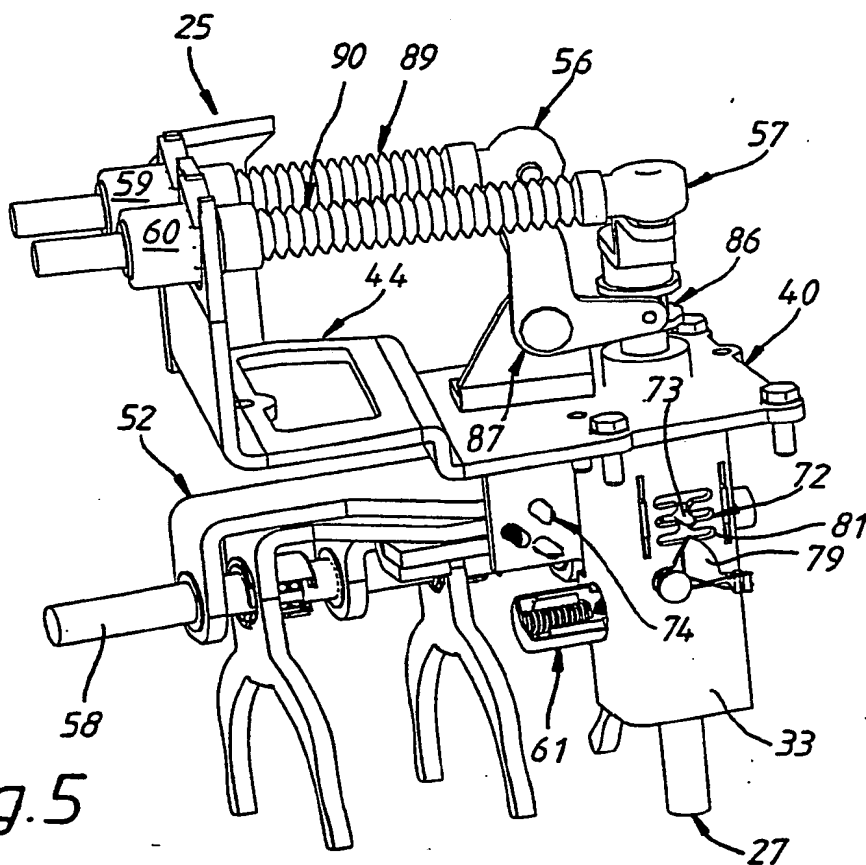


Fig. 5

Fig. 6

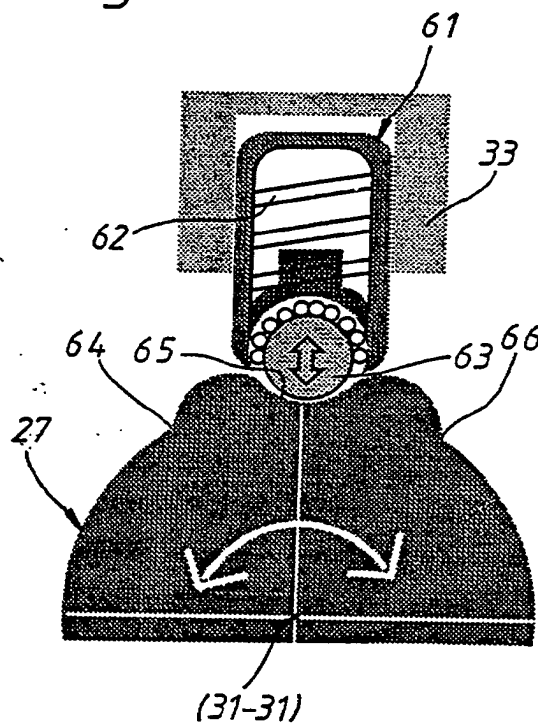


Fig. 7

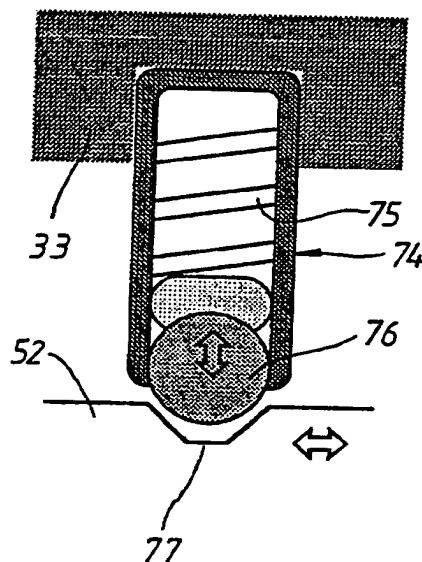


Fig. 8

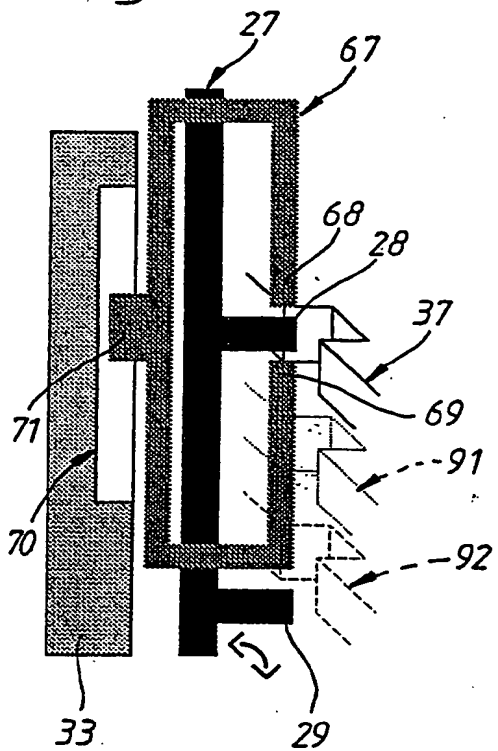


Fig. 9

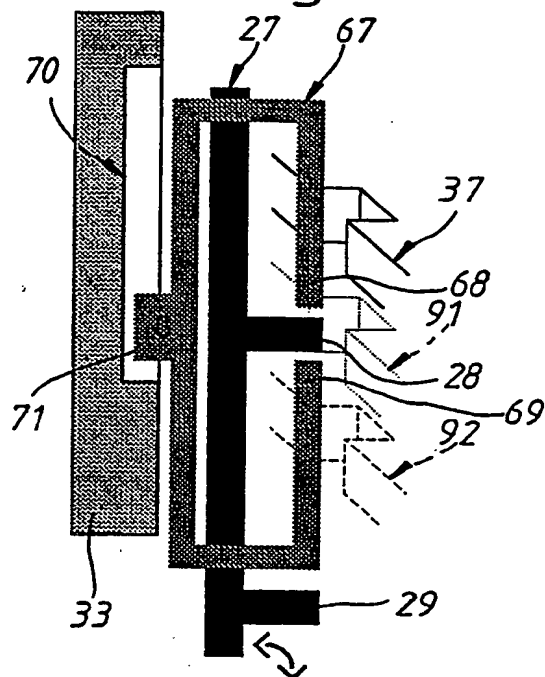


Fig. 10

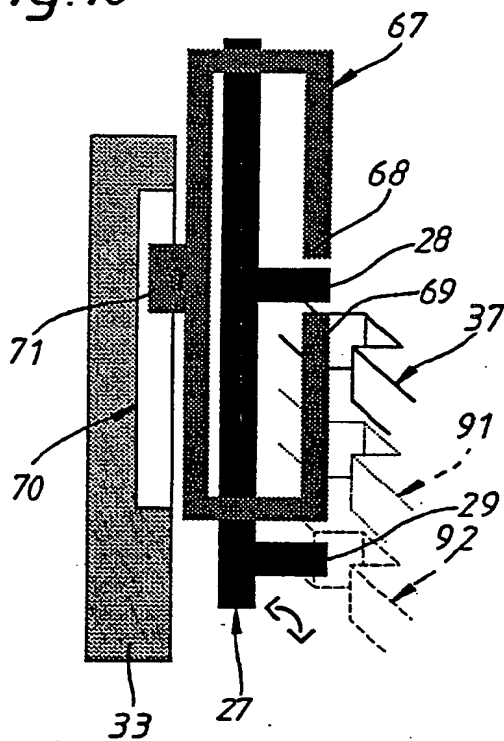


Fig. 11

